

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-237538

(P2000-237538A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
B 0 1 D	53/86	B 0 1 D	53/36	J 4 D 0 0 2
	46/00		46/00	Z 4 D 0 1 2
	53/04		53/04	Z 4 D 0 4 8
// B 0 1 D	53/38		53/34	1 1 6 B 4 D 0 5 8
	53/81			

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-39820

(22) 出願日 平成11年2月18日(1999.2.18)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 西川 和男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100077780

弁理士 大島 泰甫 (外2名)

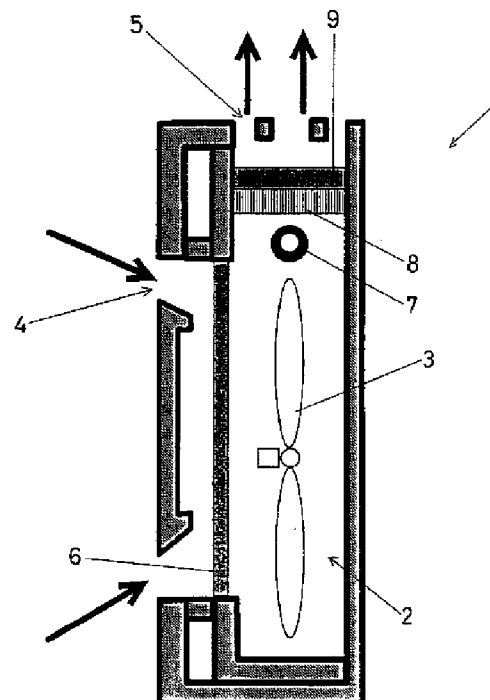
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒空気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 光触媒活性による分解過程において生成する光触媒層への吸着能力の乏しい中間生成物を外部に放出させない光触媒空気浄化装置を提供する。

【解決手段】 通風路2中に、吸着剤層9と、光触媒層8および光触媒を励起させるための光源7とを備え、該光源7は光触媒層8に対向して設け、吸着剤層9は光触媒層8及び光源7の風下側に設けた構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通風路中に、吸着剤層と、光触媒層と、該光触媒層中の光触媒を励起させるための光源とを備え、該光源は光触媒層に対向して設け、前記吸着剤層は光触媒層及び光源の風下側に設けてなる光触媒空気浄化装置。

【請求項2】 吸着剤層を光触媒層に密着させてなる請求項1記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項3】 吸着剤層を取り外し可能とした請求項1又は2記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載の光触媒空気浄化装置において、サブミクロンオーダーの粉塵や煙霧を捕集する集塵部を光触媒層及び光源の風上側に設けてなる光触媒空気浄化装置。

【請求項5】 光触媒層及び吸着剤層の形状が、ハニカム状、不織布状、又はジャバラ状であることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項6】 光触媒層中に吸着剤を存在させ、前記光触媒層から吸着剤を分離・取り出し可能とした請求項1、2、3、4又は5記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項7】 光触媒は酸化チタン、酸化タングステン、酸化亜鉛、酸化銅などの金属酸化物の単体またはその複合体からなる請求項1、2、3、4、5又は6記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項8】 光触媒は酸化チタン、酸化タングステン、酸化亜鉛、酸化銅などの金属酸化物の単体またはその複合体の表面に金属微粒子を担持させた金属微粒子担持体からなる請求項1、2、3、4、5又は6記載の光触媒空気浄化装置。

【請求項9】 吸着剤はゼオライト、ミズカナイト、モルデナイト、多孔質シリカ、多孔質アルミナ、セピオライト、モレキュラーシーブ、コーゼライト、活性炭及び金属イオン交換ゼオライトの単体またはその複合体からなる請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載の光触媒空気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は家庭やオフィス等で発生する臭気および有害物質を浄化する光触媒を用いた空気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光触媒を用いた空気浄化装置としては、特開平1-159032号公報に開示されているような光触媒層の風上側に活性炭層を設けた構成の空気浄化装置が知られている。この空気浄化装置は、通風路内の最も風下側に光触媒層を設けており、ここで臭気成分等を分解することにより無臭化した空気を放出せんとするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般に

光触媒作用は、活性炭等の吸着剤の吸着作用に比べ反応が遅いため、上記構成の空気浄化装置においては、臭気成分や有害成分が完全に分解されるまでに光触媒層を通過してしまい、そのまま外部に放出されるといったケースが生じ得る。特に、光触媒活性による分解過程において光触媒層への吸着能力の乏しい中間生成物が生成する場合、その後、中間生成物のほとんどは分解されないまま光触媒層を通過し、新たな臭気成分や有害物質としての中間生成物を外部に放出してしまうといった問題があった。

【0004】具体例を挙げて説明すると、光触媒活性によりアンモニアが分解される場合、その分解過程における中間生成物として一酸化窒素及び二酸化窒素が発生する。一酸化窒素については光触媒層への吸着能力が高いため、その後さらに光触媒によって分解されるが、二酸化窒素については光触媒層への吸着能力が低いため、そのまま光触媒層を通過し、外部に放出されるおそれがある。

【0005】このような問題を解決するものとして、特許登録第2574840号公報に開示された吸着材に光触媒を付加した構成の脱臭装置が知られている。これは、吸着材の表面に光触媒を付加、あるいは吸着材に光触媒を練り込むことによって分解速度の遅い臭気成分を吸着能力に優れた吸着材にいったん吸着させ、その後、光触媒の作用で吸着材中の臭気成分を徐々に分解しようとするものである。

【0006】しかしながら、上記構成の脱臭装置においては、以下の問題が生じる。すなわち、従来の空気浄化装置では、比較的極性が小さく沸点の高い物質は吸着剤に吸着させ、極性の大きく沸点の低い物質は光触媒によって分解する。従って、両者が十分に機能して初めて完全に空気を浄化することができる。

【0007】ところが、上記構成の脱臭装置のように、光触媒が付加した状態では吸着材本来の吸着能力は低下し、結果的に空気の浄化に要する時間が長くなる。さらに、光触媒は本来的に半永久的に使用することが可能であるが、吸着材については吸着した臭気成分等はすべてが光触媒によって分解されることはないため使用とともに吸着能力が低下することは避けられない。

【0008】このとき、吸着材を交換する必要があることになるが、その際にはまだ十分使用可能な状態の光触媒ごとと交換しなければならず、コストが高くなるといった問題が生じる。

【0009】そこで、本発明においては、上記問題を解決し得る空気浄化装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る光触媒空気浄化装置においては、通風路中に、吸着剤層と、光触媒層および光触媒を励起させるための光源とを備え、該光源は光触媒層に対向して設

け、前記吸着剤層は光触媒層及び光源の風下側に設けたことを特徴とするものである。

【0011】このような構成を採用すれば、光触媒層に光源から励起光を照射することにより、光触媒層に吸着した有機物系臭気成分および窒素酸化物および硫黄酸化物等の有害物質は光触媒活性により分解される。

【0012】また、その分解過程において、光触媒層への吸着能力の乏しい中間生成物が生成した場合でも、光触媒層の風下側に配設された吸着剤層によって中間生成物を吸着することにより装置外部への中間生成物の放出を防止することができる。前述のアンモニア分解時に生成する二酸化窒素の場合は、例えば、活性炭のように二酸化窒素の吸着能力の高い吸着剤を選択することによって外部への放出を抑制することが可能となる。

【0013】吸着剤層の設置位置については、光触媒層及び光源の風下側であればどの位置であってもよいが、吸着剤層を光触媒層に密着させれば両層界面において吸着剤層に吸着された中間生成物を光触媒によって徐々に分解することができる。

【0014】さらに、上記吸着剤を単独で取外し可能とすれば、吸着剤層の吸着能力が低下したときには、吸着剤層のみを交換するだけで空気浄化装置の浄化能力を復帰させることができる。

【0015】また、吸着剤層とは別に、吸着剤を光触媒層中に存在させ、吸着能力が低下したときには吸着剤のみを取出し可能にしておけば、中間生成物をいったん吸着剤に吸着させておき、その後、光触媒によって効率良く分解することができる。しかも吸着剤のみの交換が可能であるためにコスト面において有利である。

【0016】具体的には、光触媒層をハニカム状に形成した場合には、ハニカム内部に粒状又はファイバ状の活性炭等の吸着剤を適量充填したり、光触媒層を網目状あるいはシート状に形成したときは、不織布状やシート状等に形成した吸着剤を重ね合わせる構成とすることができる。

【0017】上記構成の空気浄化装置において、外部空気を直接光触媒層に入れると、光触媒の表面に粉塵や煙霧が付着して光触媒の分解能力に悪影響を及ぼすおそれが生じる。

【0018】そこで、本発明においては、サブミクロンオーダーの粉塵や煙霧を捕集する集塵部を光触媒層及び光源の風上側に設ける構成を採用可能とした。このような構成にすれば、光触媒の分解能力の低下を防止することができる。なお、集塵部としては数ミクロンの極微細繊維からなるファイバーフィルターや、電気集塵装置を用いることができる。

【0019】光触媒とは、光を吸収することにより化学反応の触媒として働くものをいう。光触媒表面に光を照射すると、伝導帯から電子が励起されて正孔と電子への電荷分離が生じる。この表面で電子授受による酸化還元

反応を起こさせることで、臭気成分や有毒成分をそれぞれ分解して無臭化、無害化することが可能となる。

【0020】光触媒としては、一般に活性の高い酸化チタンを用いるのが好ましいが、その他、酸化タングステン、酸化亜鉛、酸化銅などの金属酸化物を用いることができる。なお、これら金属酸化物は単体で使用してもよいし、その複合体を用いることもできる。

【0021】ただ、金属酸化物からなる光触媒に光が照射されて正孔及び電子が生じても、正孔と電子の大部分は再結合するために高い光触媒活性が得られず、分解速度の遅い物質や光触媒作用によって生成した反応副生成物あるいは中間生成物などが光触媒の表面に付着し、光触媒活性の低下を招くおそれがある。

【0022】そこで、本発明においては、光触媒として、金属酸化物の単体又はその複合体の表面に金属微粒子を担持させた金属微粒子担持体を用いた構成のものを採用可能とした。ここで使用される金属微粒子としては、粒径1～10nmの白金やパラジウム粒子等が挙げられる。

【0023】このような構成を採用すると、光の照射により生じた電子は金属微粒子に引寄せられて正孔との再結合が妨げられるために、高い光触媒活性を得ることが可能となり、分解速度の遅い物質、反応副生成物あるいは中間生成物等は速やかに分解除去され、光触媒活性の低下を防止することができる。

【0024】本発明における吸着剤としては、ゼオライト、ミズカナイト、モルデナイト、多孔質シリカ、多孔質アルミナ、セピオライト、モレキュラーシーブ、コーゼライト、活性炭及び金属イオン交換ゼオライトの単体またはその複合体などを使用することができる。

【0025】また、光触媒層および吸着剤層の形状としては、特に限定されるものではないが、その中でもハニカム状、不織布状又はジャバラ状とするのが好ましい。光触媒層及び吸着剤層の表面積が大きくなり、吸着性能および光触媒活性が増大するからである。

【0026】

【発明の実施形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明に係る光触媒空気浄化装置の実施の形態を示す断面図である。この光触媒空気浄化装置1は、装置内に通風路2が形成され、通風路2の内部に設置された送風ファン3によって吸込口4から取入れられた外部空気が吹出口5から放出される構造となっている。通風路2内には、風上側からファイバーフィルター6、送風ファン3、光触媒を励起させるための光源7、ハニカム状の光触媒層8、吸着剤層9がそれぞれこの順に配設されている。

【0027】光源7は光触媒層8に対向し、吸着剤層9は光触媒層8に密着した状態で風下側に設置されている。臭気成分や有害成分を含んだ外部空気が吸込口4から入って、ファイバーフィルター6を通過することによ

り空気中の埃や煙霧等は捕集され、光触媒層8を通過することにより空気中のタバコ臭、トイレ臭、ペット臭および調理臭等の臭気成分、建材臭および排気ガス等の有害物質が除去される。

【0028】さらに吸着剤層9を通過することにより光触媒層8で除去しきれなかった臭気成分、有害物質等を除去し、浄化された空気が吹出口5から外部に放出される。光触媒層8に吸着した臭気成分等の有機物質は、光源7から励起光を照射されて活性化された光触媒によって酸化分解され、水分子や二酸化炭素等になって外部に放出される。

【0029】このとき、光触媒活性による分解過程において、光触媒層8への吸着能力の低い中間生成物が生成した場合であっても、吸着剤層9により吸着されるために、外部への放出を防止することができる。

【0030】なお、本実施の形態における光触媒層8及び吸着剤層9は以下の方法によって作製した。

【0031】(光触媒層の作製) 光触媒として酸化チタン粉末((株)石原テクノ製、ST-01)と、バインダーとしてコロイダルシリカ((株)テルニック工業製、ベタック970)とを用いて塗布液を調製した。なお、塗布液は、固形分中の酸化チタンとコロイダルシリカの重量比が1:1になるように調製した。

【0032】このようにして調製した塗布液に、200セル/inch²のアルミニウム製ハニカム基材(300×90×t18mm)を浸漬し、基材体積11当たり100gの固形分(本実施の形態においては固形分49g)を基材表面に担持させた。その後、150℃で1時間加熱処理して光触媒層8を作製した。

【0033】(吸着剤層の作製) 吸着剤として活性炭粉末((株)キャクター製、木質系活性炭粉末)と、バインダーとしてコロイダルシリカ((株)テルニック工業製、ベタック970)とを用いて塗布液を調製した。なお、塗布液は、固形分中の活性炭とコロイダルシリカの重量比が1:1になるように調製した。

【0034】このようにして調製した塗布液に、200セル/inch²のアルミニウム製ハニカム基材(300×90×t18mm)を浸漬し、基材体積11当たり100gの固形分(本実施の形態においては固形分49g)を基材表面に担持させた。その後、150℃で1時間加熱処理して吸着剤層9を作製した。

【0035】図2は本発明に係る光触媒空気浄化装置の第2の実施の形態を示す断面図である。この光触媒空気浄化装置1は、第1の実施の形態における光触媒空気浄化装置1と基本的な構成は同じであるが、光触媒層8が光源7を挟んで風上側及び風下側の2箇所には設けられている点、及び、送風ファン3が最も風下側に設置されている点で異なる。

【0036】すなわち、本実施の形態における光触媒空気浄化装置1は、通風路2内において風上側から集塵部

としてのファイバーフィルター6、光触媒層8、光源7、光触媒層8、吸着剤層9及び送風ファン3がそれぞれこの順に配設されている。

【0037】このような構成にすれば、単純に光触媒層8の厚みを倍増させた場合よりも、高い触媒作用を得ることが可能となる。すなわち、光触媒層8の厚みを倍増させた場合には、光触媒層8の末端部では照射される光量が減少するために触媒作用が弱くなるのに対して、本実施の形態では、照射される光量が減少しないため光触媒能を倍増させることが可能となる。従って、光源7は一つのまま、簡単な構造で高い処理能力を有する光触媒空気浄化装置1を得ることができる。

【0038】図3は、吸着剤層の別の実施の形態を示す断面図である。この吸着剤層9は、粒状活性炭を2枚の通気性を有するシートの上に粒状活性炭を挟み込んで肉厚のシート状にした後、ジャバラ状に屈曲させたものである。これを、ハニカム状の光触媒層8と組合わせて使用すると、単なるシート状の光触媒層8及び吸着剤層9に比べて、表面積が大きくなるため、光触媒の光触媒活性及び吸着剤の吸着性能を向上させることが可能となる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、吸着剤層を光触媒層及び光源の風下側に設けたことにより、光触媒活性による分解過程において光触媒層への吸着能力の乏しい中間生成物が生成した場合であっても、吸着剤層で吸着されるため外部への中間生成物の放出を防止することが可能となる。

【0040】また、吸着剤層を光触媒層に密着させることにより両層界面において吸着剤層に吸着された中間生成物を光触媒によって徐々に分解することが可能になる。

【0041】上記吸着剤層を単独で取外し可能とすれば、吸着剤層の吸着能力が低下したときには、吸着剤層のみを交換するだけで、装置の浄化能力を復帰させることができる。

【0042】また、吸着剤層とは別に、吸着剤を光触媒層中に存在させ、吸着能力が低下したときには吸着剤のみを取り出し可能にしておけば、中間生成物を吸着剤に吸着させ、その後光触媒によって効率良く分解することができる。

【0043】さらに、サブミクロンオーダの粉塵や煙霧を捕集する集塵部を光触媒層及び光源の風上側に設けると、光触媒の分解能力の低下を防止することができる。

【0044】また、金属酸化物の単体又はその複合体の表面に金属微粒子を担持させた金属微粒子担持体を使用すれば、光触媒活性を高めることができ、分解速度の遅い物質や光触媒作用によって生成した反応副生成物あるいは中間生成物などが光触媒の表面に付着しても速やかに分解除去され、光触媒能力の低下を防止することが可

能となる。

【0045】また、光触媒層および吸着剤層の形状をハニカム状、不織布状、シート状又はジャバラ状とすると、光触媒層及び吸着剤層の表面積が大きくなり、吸着性能および光触媒活性が増大する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光触媒空気浄化装置の実施の形態を示す断面図。

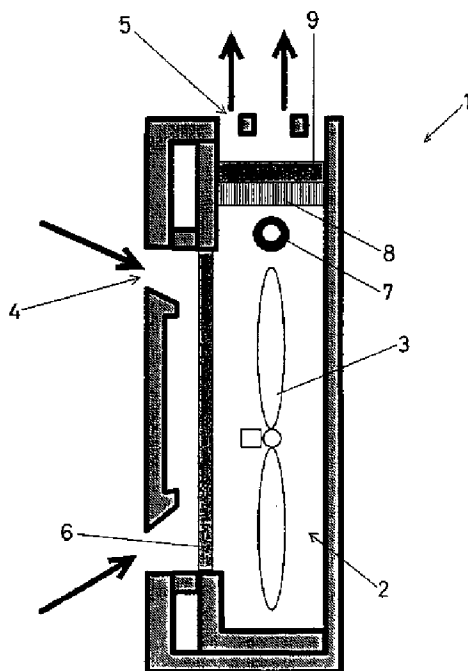
【図2】本発明に係る光触媒空気浄化装置の第2の実施の形態を示す断面図。

【図3】吸着剤の別の実施の形態を示す断面図。

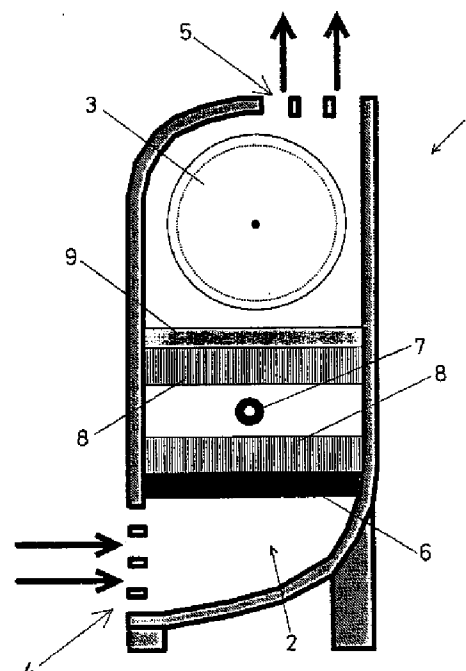
【符号の説明】

- | | | |
|----|------------|------|
| 1 | 光触媒空気浄化装置 | |
| 2 | 通風路 | |
| 3 | 送風ファン | |
| 4 | 吸込口 | |
| 5 | 吹出口 | |
| 6 | ファイバーフィルター | |
| 7 | 光源 | |
| 8 | 光触媒層 | |
| 10 | 9 | 吸着剤層 |

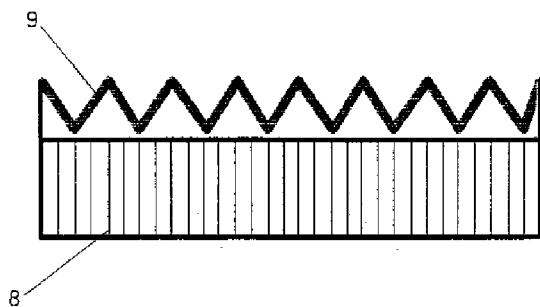
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D002 AA12 AB02 BA04 BA14 CA07
DA41 DA45 DA46 DA47 EA02
EA13 HA01
4D012 CA09 CA15 CB02 CD10 CG01
CH05 CJ10 CK07
4D048 AA22 AB01 AB03 BA03Y
BA05X BA06X BA07X BA11Y
BA16Y BA27Y BA35Y BA41X
BB02 BB04 BB08 CC40 CC41
CD01 CD05 EA01 EA04
4D058 JA12 JB25 TA02 TA06 TA07
UA25